

## ANÁLISE DA PRODUÇÃO CIENTÍFICA DE ESTUDANTES DE LICENCIATURA DO INSTITUTO FEDERAL DE SANTA CATARINA, CAMPUS SÃO JOSÉ: O CASO DOS TRABALHOS DE CONCLUSÃO DE CURSO (2013-2016)

**Dr. Volmir von Dentz**

Instituto Federal de Santa Catarina

**RESUMO:** O artigo apresenta uma pesquisa que desenvolveu a análise epistemológica dos Trabalhos de Conclusão de Curso (TCCs) realizados por estudantes da Licenciatura em Ciências da Natureza – Habilitação em Química, do Instituto Federal de Santa Catarina, *Campus* São José, entre 2013 e 2016. A partir da identificação dos objetos de estudo, dos referenciais teóricos e das metodologias em destaque nos 46 trabalhos localizados, conseguimos apresentar um

panorama dos conhecimentos produzidos. A pesquisa se fundamenta na “cienciometria” e teoricamente em Thomas Kuhn e Ludwik Fleck. Verificou-se, no campo investigado, o predomínio de estudos sobre os sujeitos em escolas, dos estudos de caso e das metodologias que aplicam questionários, realizam entrevistas e desenvolvem a leitura de documentos, e a utilização de várias teorias, que contemplam várias áreas do conhecimento.

**PALAVRAS-CHAVE:** Ensino de Ciências; Epistemologia; Trabalhos de Conclusão de Curso.

## ANALYSIS OF SCIENTIFIC PRODUCTION OF STUDENTS OF THE FEDERAL INSTITUTE OF SANTA CATARINA, CAMPUS SÃO JOSÉ: THE CASE OF COURSE FINAL PAPERS (2013-2016)

**ABSTRACT:** This paper presents a research that developed an epistemological analysis on Course Final Papers written by undergraduate students of Natural Sciences – Chemistry at the Federal Institute of Santa Catarina, *Campus* São José, between 2013 and 2016. By means of the identification of the objects of study, the theoretical references and the methodologies employed in the 46 papers analyzed, we were able to present an overview

of the knowledge produced. The research is based on "scientometry" and theoretically on Thomas Kuhn and Ludwik Fleck. In the field investigated, we could detect the predominance of studies about subjects in schools, of case studies and methodologies that apply questionnaires, perform interviewing and develop the reading of documents, and the use of varied theories, which comprise several areas of knowledge.

**KEYWORDS:** Science Teaching; Epistemology; Course Final Papers.



## 1 INTRODUÇÃO

O Instituto Federal de Santa Catarina (IFSC) iniciou sua atuação na formação de professores em 2009, com a criação de cursos de licenciatura em Ciências da Natureza em vários de seus *campi*, e em São José com habilitação em Química. Esses cursos pioneiros se orientaram inicialmente em torno de uma proposta comum de equilíbrio e integração entre as disciplinas específicas e as pedagógicas em sua organização curricular. Em desacordo com os currículos que seguem os modelos da dicotomização rígida entre a formação específica em Ciências/Química e a formação pedagógica em Ensino de Ciências, os cursos do IFSC buscam a distribuição equitativa, com certa proporcionalidade de carga horária dos componentes curriculares das distintas áreas durante todo o período de formação dos estudantes.

O “Curso de Licenciatura em Ciências da Natureza: habilitação em Química”, do *campus* São José, já passou por reformulações curriculares que acarretaram, inclusive, uma nova denominação para o curso, que passou a se chamar a partir de 2015 “Licenciatura em Química”. A proposta inicial de equilíbrio e proporcionalidade para fomentar a integração das áreas de formação, no entanto, foi mantida. Nesse contexto de avaliação e reflexão sobre o curso inicial foi concebida a ideia de analisar os trabalhos de conclusão de curso (TCCs) produzidos e defendidos em banca pública até 2016, no âmbito do referido curso que entrou em fase de extinção no *campus*. Mas isso na perspectiva de também poder pensar as orientações e os caminhos possíveis para as futuras pesquisas de estudantes do novo curso de licenciatura em Química do IFSC São José, pois entendemos, tal como destaca Moraes (2009, p. 603), que “ao contrário das receitas para o futuro, que nada mais fazem do que perenizar o presente, é a análise crítica do existente que pode revelar os possíveis futuros que ele encerra”.

Para o desenvolvimento da pesquisa<sup>1</sup>, em um primeiro momento, realizamos a localização dos TCCs na biblioteca do *campus*. Em seguida,



coletamos os dados pertinentes ao estudo por meio da leitura interpretativa dos resumos, das palavras-chave, dos títulos, entre outras informações que constituem os elementos pré-textuais dos trabalhos. Para essa etapa de coleta de dados construímos um protocolo de pesquisa que se fundamenta na Matriz Paradigmática de Sanchez-Gamboa (2012). Dando sequência ao estudo, realizamos a análise e a sistematização das informações obtidas, as quais serão apresentadas a seguir por meio de descrições, tabelas e gráficos. Nessa etapa, diversas verificações foram feitas junto à bibliografia especializada em Ensino de Ciências<sup>2</sup> e em Epistemologia para buscar compreender quais são os modelos de classificação característicos no que se refere aos tipos de pesquisa e aos paradigmas teóricos e metodológicos da produção científica nessa área, em vista da necessidade de categorizar as informações obtidas dos TCCs.

Nesse sentido, a metodologia empregada também se orientou pelas referências da cienciometria, pois seus recursos permitem a verificação de modelos predominantes, inclusive pela utilização de técnicas matemático-quantitativas e pelo tratamento estatístico dos dados (MACIAS-CHAPULA, 1998). Desta maneira, a análise epistemológica e cienciométrica dos elementos pré-textuais dos trabalhos buscou identificar os objetos de pesquisa priorizados, as metodologias utilizadas e as tendências teóricas que fundamentam essas produções para, a partir disso, apresentar um panorama das pesquisas em Ensino de Ciências/Química que são desenvolvidas por estudantes de licenciatura do IFSC São José, pois cabe o questionamento sobre como elas vêm sendo realizadas, quais as suas contribuições, quais as lacunas existentes, etc.

Em estudo realizado anteriormente<sup>3</sup> analisamos pesquisas desenvolvidas em Programas de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Educação Científica e Ensino de Ciências da região Sul do Brasil e destacamos o entendimento de que “existe um modo de ser da pesquisa em Ensino de Ciências” (DENTZ; TRUCCOLO, 2010, p. 98). O estudo verificou, por exemplo, “a preocupação dos pesquisadores em produzir conhecimento útil e que represente alguma resposta aos problemas que



a prática pedagógica enfrenta diariamente nas mais diversas salas de aula, onde são ensinadas as ciências da natureza” (DENTZ; TRUCCOLO, 2010, p. 98). De nossa parte, nos perguntamos, então, sobre: qual seria o modo de ser da pesquisa em Ensino de Ciências realizada por estudantes de licenciatura do IFSC São José? Qual o seu alcance? Quais as suas limitações? Qual a relevância dos conhecimentos produzidos para a prática docente no ensino de Ciências/Química? Essas são questões legítimas que merecem a nossa atenção.

No contexto dessas indagações, compreendemos que desenvolver pesquisas sobre as produções dos estudantes é de fundamental importância para o conhecimento das tendências que caracterizam o campo investigado, para compreender seus limites e possibilidades, para avaliar seu alcance e utilidade, no sentido de também identificar temáticas, teorias, metodologias e objetos que não são, ou pouco são, contemplados pelos estudantes. Acredita-se que a revisão de bibliografia especializada em pesquisa no Ensino de Ciências, aliada à reflexão filosófica sobre as produções realizadas, pode trazer contribuições aos “coletivos de pensamento”, professores e estudantes envolvidos, no sentido de poder avaliar criticamente as premissas epistemológicas, educacionais ou metodológicas que colocam em circulação por meio das “tendências paradigmáticas” e “estilos de pensamento” que privilegiam em suas práticas de ensino e de pesquisa.

No Brasil, diversos estudiosos da pesquisa no campo da Educação Científica, tomando por base cenários específicos, têm desenvolvido trabalhos de mapeamento da produção acadêmica que aborda o ensino de ciências. Cita-se, por exemplo, o caso de estudos que analisam teses e dissertações, como o de Lemgruber (1999) sobre o ensino de Física e Biologia; a pesquisa de Slongo (2004) sobre o ensino de Biologia; o artigo de Dentz e Truccolo (2010) sobre o ensino de Física, Química e Biologia; e, particularmente sobre o ensino de Química, as pesquisas de Milaré (2013), de Francisco, Alexandrino e Queiroz (2015) e de Roloff (2016) podem ser citadas. Nosso estudo, porém, se diferencia por duas características principais. Primeiramente, porque toma como objeto de análise os



TCCs de graduação, que é onde na maioria das vezes ocorrem as primeiras experiências dos estudantes com a realização de uma pesquisa científica, e, em segundo lugar, porque se propõe a apresentar apontamentos críticos em relação às tendências encontradas.

## **2 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS OBTIDOS DOS TRABALHOS DE CONCLUSÃO DE CURSO: APROXIMAÇÕES CIENCIOMÉTRICAS E EPISTEMOLÓGICAS.**

Na busca por localizar os trabalhos dos estudantes, conseguimos encontrar 46 TCCs, dos quais os dados foram coletados por meio da leitura dos seus elementos pré-textuais, particularmente dos resumos que os autores elaboram em vista de uma apresentação geral do trabalho. Construimos um instrumento que denominamos “protocolo de pesquisa para a coleta de dados”. Este instrumento se fundamenta na Matriz Paradigmática de Sanchez-Gamboa (2012), que foi adaptada para que pudesse atender aos interesses da presente investigação.

Nesse sentido, demos seguimento à pesquisa pela utilização do protocolo na coleta dos dados específicos e também das informações que nos permitissem ter uma visão do trabalho como um todo, ou seja, por um lado, das perguntas ou questões que os estudos abordam e das respostas encontradas pelos pesquisadores, e, por outro, do caminho que os levou até essas respostas, considerando, portanto, os objetivos, as fontes, os instrumentos de coleta de dados, as metodologias e os referenciais da análise.

Partimos do pressuposto de que os resumos pudessem conter de forma sucinta e objetiva as informações relevantes do trabalho. Porém, informações de natureza catalográfica, como nome de autor, título, ano, orientador e palavras-chave também foram observadas em função da necessidade de identificação e caracterização da amostra. No entanto, conforme destacamos, as informações mais relevantes para a análise são aquelas obtidas dos resumos, que se referem



aos objetos, metodologias e referenciais teóricos das pesquisas. As demais informações observadas, como a identificação dos problemas e objetivos de pesquisa, por um lado, e, por outro, dos seus resultados e conclusões, certamente são úteis à compreensão dos materiais analisados, principalmente porque as informações priorizadas encontram-se a meio caminho entre as perguntas e as respostas, as quais, se retomadas, possibilitam reconstituir a lógica interna de uma pesquisa. Conforme Sanchez-Gamboa (2012, p. 70),

para entender os métodos utilizados na investigação científica é necessário reconstruir os elementos que o determinam e as relações que estes têm com outras dimensões implícitas nos processos de produção do conhecimento, tais como as técnicas, os instrumentos de aquisição, organização e análise de dados e informações e as concepções epistemológicas; dimensões essas que supõem uma articulação entre si, uma coerência interna e uma lógica própria, que por estarem implícitas no processo de elaboração da pesquisa precisam ser reveladas ou reconstituídas.

Portanto, entende-se que os pesquisadores, ao fazerem suas escolhas teóricas, ao mesmo tempo selecionam o núcleo conceitual básico a partir do qual organizam as suas ideias e procedimentos, inserindo-se, assim, em uma determinada lógica ou maneira de pensar sobre dado fenômeno conforme a abordagem teórico-metodológica que desenvolvem.

Contudo, na análise dos materiais encontrados deparamo-nos com muitos resumos nos quais as informações não se mostram tão claras e identificáveis à primeira leitura. Nesses casos foi preciso um bom trabalho de interpretação e releitura para identificar muitas das informações, além do estudo de bibliografia diversa referente às temáticas do Ensino de Ciências/Química para entender e interpretar essas informações. Mesmo assim em algumas pesquisas os dados não foram encontrados. Há, por exemplo, o caso de um TCC que não possui resumo e de três que não possuem palavras-chave. Uma avaliação geral indica, porém, que a obtenção dos dados ocorreu de maneira satisfatória e quantitativamente suficiente para uma análise segura do conjunto das produções.

---

Em relação à caracterização da amostra, foi considerado o período de 2013



a 2016, pois em 2013 aconteceram as defesas dos primeiros TCCs da licenciatura na Instituição, tendo sido concluída a coleta de dados em 2016. Sendo assim, a distribuição temporal dos trabalhos por ano do período delimitado ficou caracterizada como se apresenta na Tabela 01, a seguir.

Tabela 01 – Número de TCCs produzidos no curso de Licenciatura do IFSC, por ano do período:

<b>Ano</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>
Nº de TCCs	9	12	5	20

Fonte: O autor, com base nas informações do banco de dados da pesquisa.

A análise das palavras-chave informadas nos TCCs indica que as pesquisas realizadas por estudantes de licenciatura do IFSC, *campus* de São José, de fato priorizam as temáticas da Química e do Ensino dessa disciplina (ver Gráfico 01).

Em relação às temáticas de pesquisa, destaca-se, contudo, o interesse dos estudantes em abordar questões de caráter interdisciplinar, tais como a educação ambiental, a preocupação com a sustentabilidade, a inclusão, a educação de surdos, o respeito às diferenças, a educação sexual e as questões de gênero, a permanência e êxito dos estudantes nos cursos, a educação indígena, as experiências e memórias escolares dos estudantes, a educação de jovens e adultos (EJA), a alimentação saudável, as concepções alternativas, a prática pedagógica, a evasão escolar, a condição social e econômica dos estudantes, a identidade docente, o Programa de Iniciação à Docência (PIBID), a educação especial, a educação à distância (EaD), a aprendizagem significativa, etc.

Por outro lado, quanto às questões específicas do Ensino de Ciências, os trabalhos priorizam estudos sobre o ensino e a aprendizagem, a formação de professores, a relação pedagógica, os currículos, a avaliação, a utilização do Laboratório de Química, as aulas experimentais, a utilização das Tecnologias de



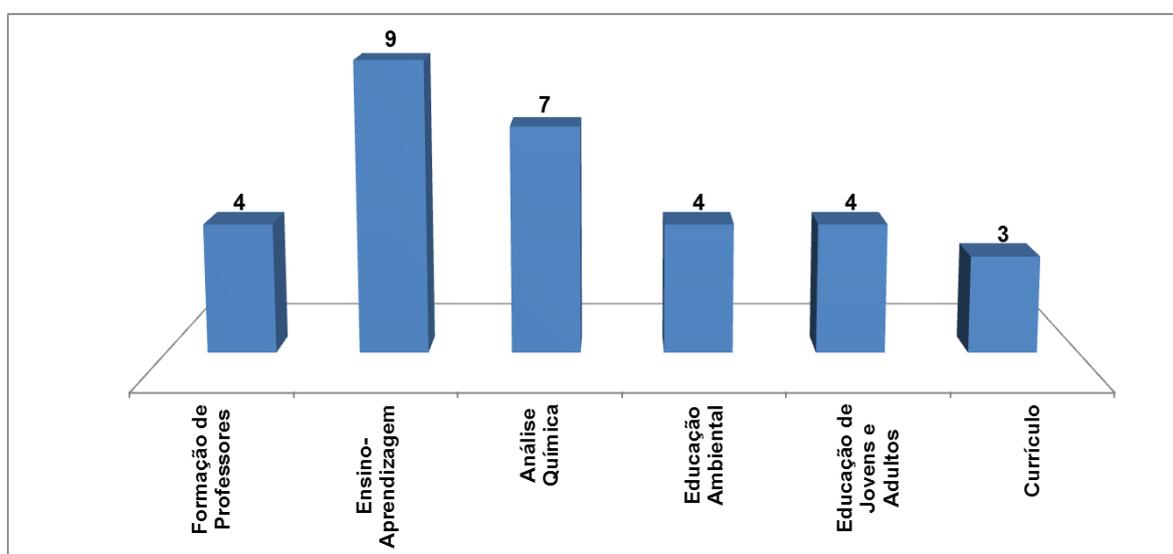
Informação e Comunicação (TICs), a análise de livros didáticos e de periódicos da área, a organização dos conteúdos, o estágio supervisionado, entre outras.

Também ocorre um número significativo de palavras-chave que destacam a análise química de componentes orgânicos e inorgânicos presentes em água de rios, na água utilizada em escolas, em alimentos, no biodiesel, etc., na maioria dos casos evidenciando sua relevância para o ensino de Ciências, para a qualidade dos produtos ou para a saúde humana.

E, além desses destaques, podemos citar algumas poucas ocorrências de palavras-chave que revelam o referencial teórico utilizado, por exemplo, a Química Verde, a Abordagem Ciência Tecnologia e Sociedade (CTS) e a Pedagogia Histórico-Crítica.

Contudo, a análise quantitativa, conforme se apresenta no Gráfico 01, aponta que as palavras mais usadas foram: Ensino-Aprendizagem; Análise Química; Educação Ambiental; Formação de Professores; Educação de Jovens e Adultos; Currículo.

Gráfico 01 – Palavras-chave mais citadas nos TCCs do IFSC e número de vezes:



Fonte: O autor, com base nas informações do banco de dados da pesquisa.

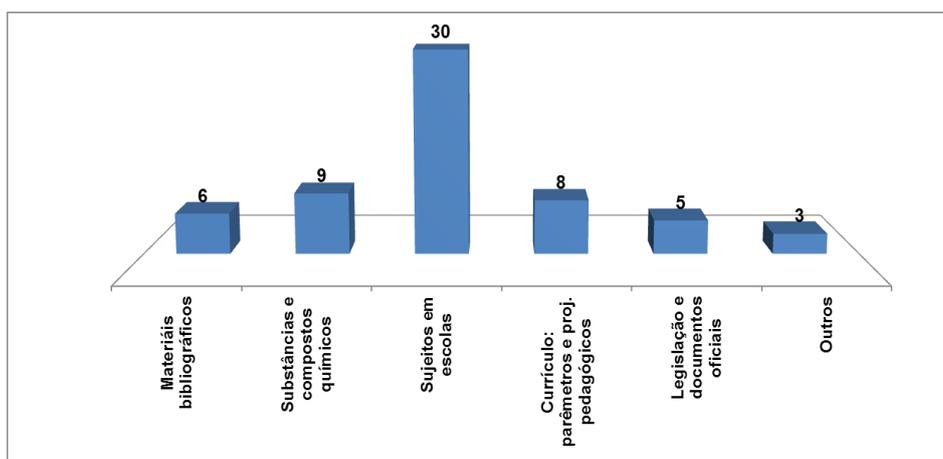


Cabe ressaltar que as informações obtidas dos TCCs devem ser compreendidas como “mapas geográficos”, no sentido da analogia descrita por Fourez (1995, p. 68) de que mapas possam conter “objetividade”, ou seja, que possibilitem, quando bem utilizados, “comunicar conhecimentos a respeito do terreno”. Analogamente, a produção de mapas das informações que caracterizam os modelos científicos de um campo investigado em particular “é a possibilidade de utilizá-los no interior de uma comunidade científica que conhece o seu modo de utilização que lhes dá a sua ‘objetividade’, isto é, a sua possibilidade de servir como ‘objeto’ nessa comunidade humana” (FOUREZ, 1995, p. 68).

Com esse entendimento, apresentamos, na sequência, diversos outros “mapas” contendo informações sobre os diferentes níveis de profundidade dos trabalhos analisados, iniciando pelo mapeamento das fontes de dados.

A identificação das fontes de pesquisa priorizadas pelos estudantes em seus TCCs é uma das maneiras pelas quais se consegue obter informações mais precisas sobre quais são os objetos mais estudados. Nesse sentido, como podemos ver no Gráfico 02, as fontes de informação mais utilizadas são os “sujeitos em escolas”, pessoas: estudantes, professores e trabalhadores da educação são entrevistados, acompanhados, observados, etc. para a realização dos TCCs.

Gráfico 02 – Fontes de coleta das informações citadas nos TCCs do IFSC e número de vezes:



Fonte: O autor, com base nas informações do banco de dados da pesquisa.



Na sequência, com menor número de citações, se sobressaem os estudos de “substâncias e compostos químicos”, que revelam a preocupação dos estudantes com questões ambientais e de saúde pública. Estes trabalhos estudam, por exemplo, a qualidade da água utilizada em escolas, a composição de alimentos e os benefícios à saúde. Em terceiro lugar, destacam-se como fontes de pesquisa o “currículo”, “os parâmetros e propostas curriculares” e os “projetos pedagógicos” de cursos específicos. Em seguida vêm os “materiais bibliográficos”, como livros didáticos e artigos de revistas da área. E, por fim, a “legislação e documentos oficiais”, referindo-se, por exemplo, à regulamentação para alimentos, à legislação ambiental e à legislação para a educação à distância.

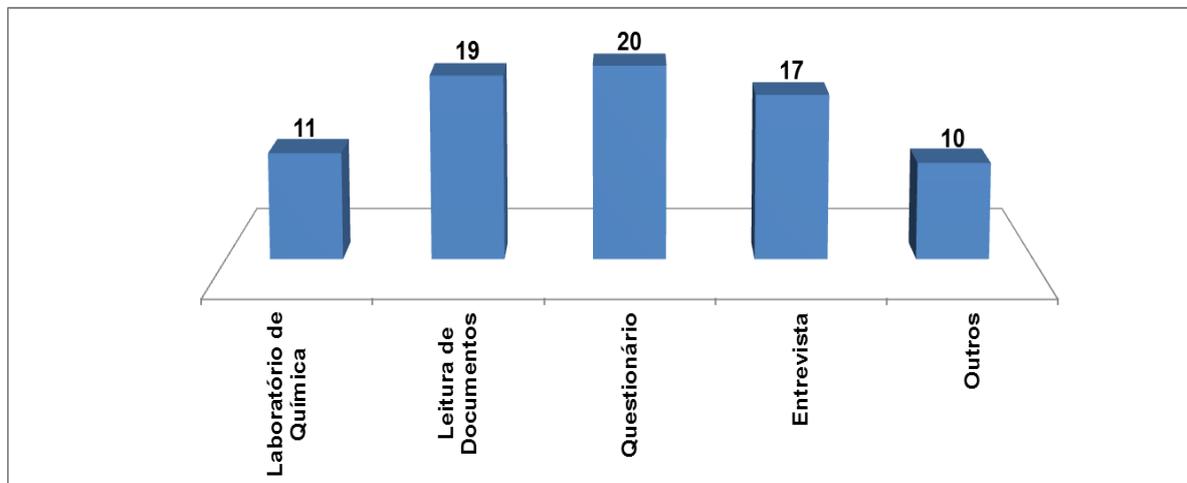
A partir da definição das fontes, os estudantes também selecionam instrumentos para coletar os dados, e, conseqüentemente, metodologias e referências de análise, evidenciando a maneira de ser de uma racionalidade científica. Nesse sentido, conforme destaca Fourez (1995, p. 92), “não nos situamos mais diante de um conceito abstrato de racionalidade científica, mas diante de práticas concretas”. Conforme destaca este autor, “a partir do momento em que se aceita que a racionalidade científica não é eterna, mas se associa a uma maneira socialmente reconhecida e eficaz de abordar a nossa relação com o mundo”, nos encontramos envolvidos com “uma reflexão sobre a maneira pela qual essa racionalidade funciona”.

Assim, os elementos constitutivos de uma racionalidade técnica operada pelos estudantes no que diz respeito ao instrumental de pesquisa que desenvolvem ganha destaque em nossa investigação. O mapeamento das informações sobre os instrumentos de coleta de dados demonstra, conforme se apresenta no Gráfico 03, que os mais citados nos trabalhos analisados são: uso de questionários, leitura de documentos, realização de entrevistas e de experimentos de laboratório. Tais instrumentos funcionam como um aspecto técnico constitutivo da racionalidade científica colocada em ação pelos estudantes. Outros recursos, menos utilizados, são: observações de campo,



conversas com sujeitos de pesquisa, anotações em diário de campo, produções dos estudantes e participação dos sujeitos investigados em atividades propostas.

Gráfico 03 – Instrumentos de coletas de dados citados nos TCCs do IFSC e número de vezes:



Fonte: O autor, com base nas informações do banco de dados da pesquisa.

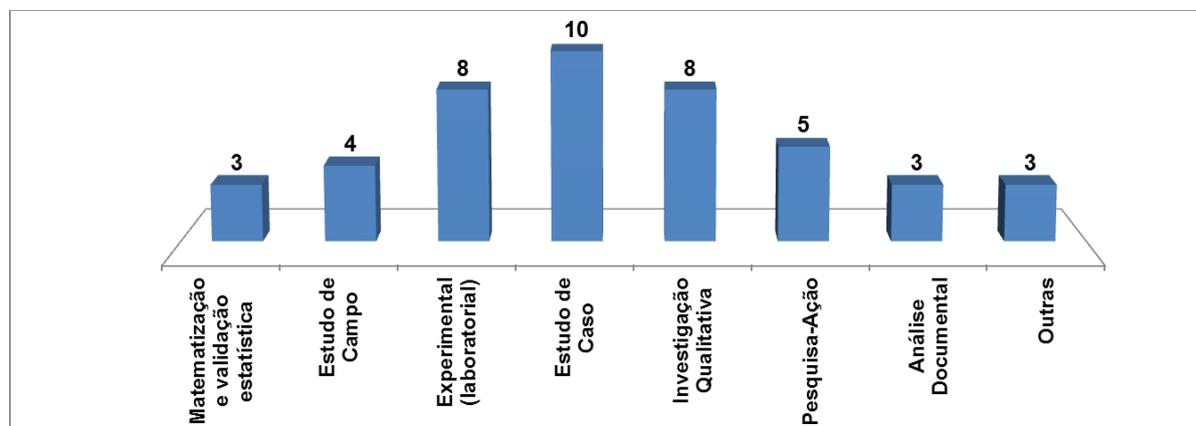
As técnicas em destaque, contudo, adquirem sentido e significado no contexto dos métodos aos quais estão vinculadas. Conforme Santos Filho e Sanchez Gamboa (2013, p. 64), “as técnicas da pesquisa científica, sejam quantitativas ou qualitativas, não podem ser entendidas em si mesmas; sua compreensão está no método”. Os autores sublinham, desta forma, que “é o processo da pesquisa que qualifica as técnicas e os instrumentos necessários para elaboração do conhecimento. As opções técnicas dependem dos caminhos a serem percorridos e dos procedimentos a serem desenvolvidos”.

A análise das informações sobre os procedimentos desenvolvidos pelos autores dos TCCs, ou seja, sobre as metodologias utilizadas, aponta que elas são bastante diversificadas. Nesse aspecto, os trabalhos definem-se, em grande parte, como “estudos de caso”, “experimental” e/ou como “pesquisa qualitativa” (ver Gráfico 04). E, em menor número, como de “validação estatística”, “estudo de campo”, “pesquisa-ação” e/ou “análise documental”, como podemos observar no gráfico a seguir com a indicação do número de vezes de ocorrência para cada



termo.

Gráfico 04 – Metodologias citados nos resumos dos TCCs do IFSC e número de vezes:



Fonte: O autor, com base nas informações do banco de dados da pesquisa.

A epistemologia de Ludwik Fleck (1896-1961) apresenta os conceitos de “estilo de pensamento” e “coletivo de pensamento” para uma compreensão de como os coletivos de pesquisadores compartilham premissas epistemológicas, educacionais e metodológicas que constituem maneiras de pensar e de pesquisar (FLECK, 2010). Já na perspectiva de Thomas Kuhn (1922-1996) “há escolas nas ciências, isto é, comunidades que abordam o mesmo objeto científico a partir de pontos de vista incompatíveis” (KHUN, 2001, p. 221). Essas referências da epistemologia permitem compreender a relevância que os referenciais teórico-metodológicos têm para a pesquisa científica e a importância que a identificação desses elementos adquire em vista da análise epistemológica das produções acadêmicas de um coletivo.

No caso dos TCCs analisados, a partir do levantamento das informações sobre a fundamentação teórica das pesquisas, verificou-se, todavia, que é bem restrito o índice de dados a esse respeito. Os estudantes de licenciatura do IFSC, em geral, não costumam comunicar nos resumos de seus trabalhos quais os autores e/ou teorias que fundamentam os procedimentos científicos realizados. A análise quantitativa aponta que apenas 10 trabalhos apresentam informações



sobre o referencial teórico da pesquisa. A grande maioria, 36 trabalhos, ou seja, 78% do total, não apresenta informações sobre o assunto. Contudo, considerando os dados obtidos, nossa análise não conseguiu identificar tendências em destaque, pois todos os autores e teorias citados aparecem uma única vez.

Evidentemente os estudantes mobilizam concepções teóricas que fundamentam seus estudos e que provavelmente seriam identificáveis no corpo dos trabalhos, porém, como nosso recorte de pesquisa se pautou pela análise dos elementos pré-textuais, acabou por evidenciar, portanto, uma falha na elaboração dos resumos, que é onde imagina-se que deveriam constar tais informações, pois entende-se a importância que os referenciais teóricos adquirem no desenvolvimento dos estudos.

Essa avaliação sobre as teorias priorizadas é, conforme nosso ponto de vista, certamente relevante para a análise epistemológica da pesquisa desenvolvida por estudantes de graduação. Entende-se que a teoria de referência influi em todo o percurso da pesquisa. E, conforme Moraes (2007, p. 208), “uma investigação é iniciada com teorias e é concluída com mais teoria. Pesquisar é construir teorias ou avançar teorias existentes, já que teorizar é procurar uma compreensão melhor ou formas mais refinadas de explicar os fenômenos da realidade”.

Fica, portanto, a sugestão para futuros estudos: verificar como ocorre o processo de definição dos referenciais teóricos e metodológicos das pesquisas realizadas por estudantes de licenciatura, como os trabalhos de conclusão de curso. Por ora, quanto aos TCCs em análise, ficamos com a descrição de um “mapa” com poucas linhas definidas que correspondem aos dados encontrados.

Nesse sentido, já destacamos as palavras-chave dos trabalhos que indicam referenciais teóricos: “Química Verde”, “Abordagem CTS” e “Pedagogia Histórico-Crítica”. Além dessas, outras informações encontradas nos resumos apontam para as seguintes denominações teóricas: “Abordagem Comunicativa de Mortimer



e Scott”, “Análise de Conteúdo de Bardin”, “Sociologia de Bourdieu” e “de Lahire”, “Hermenêutica de Profundidade conforme Chassot, Beltran e Bittencourt”, “Psicologia de Piaget e Vygotsky”, “Avaliação da aprendizagem conforme Freire, Luckesi, Paro, Aguiar, Hoffman e outros”.

Como podemos constatar, são pouco mencionados autores e teorias que sejam referências específicas da área de Ensino de Ciências. Na verdade, pode-se mesmo concluir que no campo investigado a maioria das abordagens teóricas mencionadas são originárias de outras áreas do conhecimento, tais como Pedagogia, Linguística, Sociologia, Filosofia e Psicologia, como se observam nas referências citadas.

De fato, essa constatação evidencia uma característica do curso que foi pensado pela premissa da integração entre as disciplinas específicas de ciências e as disciplinas pedagógicas. Remete também ao fato de ter um corpo docente bastante heterogêneo, que congrega professores de diversas áreas do campo das ciências da natureza, com destaque para a Química, e também do campo das ciências sociais e humanas, com destaque para a Pedagogia.

Por outro lado, no entanto, o predomínio de referenciais teóricos de outras áreas do conhecimento no campo investigado pode estar relacionado a uma característica da própria pesquisa em Ensino de Ciências no Brasil, que sofre a interferência de teorias que vêm preencher um espaço que ainda não se afirmou por teorias próprias. Ou seja, não descartamos a hipótese de que a pesquisa em Ensino de Ciências, ao priorizar a importação de teorias de outras áreas, padece de uma espécie de “colonialismo epistemológico”. Aliás, Dentz e Truccolo (2010, p. 98) abordaram a produção científica de Programas de Pós-Graduação em Educação Científica e Ensino de Ciências da região Sul do Brasil e alertaram para “a necessidade da produção de teorias próprias que possam dar conta com maior propriedade das questões que são específicas do ensino em ciências”.



Neste sentido, para fazer avançar o processo científico, Laudan (2011, p. 174-175) sugere que “a principal maneira de ser cientificamente razoável ou racional é fazer tudo o que pudermos para incrementar o progresso das tradições de pesquisa científica”. Assim, conforme o autor, seria adequado se pudséssemos “aceitar as melhores tradições de pesquisa disponíveis”. Não obstante, avalia que a aceitação de uma teoria ocorre relativamente a “seus concorrentes atuais”, a “teorias predominantes” e a “teorias anteriores dentro da tradição de pesquisa”.

Porém, conforme destacamos inicialmente, os TCCs analisados são produto de um curso quase a terminar, que passou por reformulações e fez nascer outro, em implantação, mas que ainda não produziu nenhum TCC. Essa condição tem gerado muitas angústias e inquietações, pois nos encontramos no limiar de um curso que exige a opção pelo “não desperdício da experiência”. É, certamente, um desafio não desperdiçarmos as experiências anteriores e, ao mesmo tempo, vivenciarmos a perspectiva de novas possibilidades de inserção na pesquisa em Ensino de Ciências/Química.

Ora, essa ambiguidade é vivenciada localmente, mas nela também reverberam as angústias do nosso tempo, dado que vivemos, em sentido global, conforme destaca Boaventura de Sousa Santos (2011, p. 41), em “uma sociedade de transição paradigmática”. De acordo com o sociólogo português, “há um desassossego no ar. Temos a sensação de estar na orla do tempo, entre um presente quase a terminar e um futuro que ainda não nasceu”, e destaca como paradoxal “a vivência simultânea de excessos de determinismo e de excessos de indeterminismo”, explicando que “os excessos de indeterminismo residem na desestabilização das expectativas” e que “a eventualidade de catástrofes pessoais e coletivas parece cada vez mais provável”, ou seja, “a ocorrência de rupturas e de descontinuidades na vida e nos projetos de vida é o correlato da experiência de acumulação de riscos inseguráveis”. Assim, “a coexistência destes excessos confere ao nosso tempo um perfil especial”, pois é “o tempo caótico onde ordem e desordem se misturam em combinações turbulentas” (SANTOS, 2011, p. 41).



Quanto aos “desafios do mundo contemporâneo, particularmente os relativos às transformações pelas quais a educação escolar necessita passar”, conforme Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2009, p. 31), “incidem diretamente sobre os cursos de formação inicial e continuada de professores, cujos saberes e práticas tradicionalmente estabelecidos e disseminados dão sinais de esgotamento”.

De fato, mesmo no fazer pedagógico e na atividade científica sempre estão em jogo as “visões de mundo”, as formas de conceber a realidade, a sociedade, a educação, etc. nas condições do mundo contemporâneo, que são objeto de disputas e embates políticos nos grupos sociais e coletivos dos quais participamos. Não seria diferente, portanto, quanto aos coletivos que se reúnem em torno de um fazer científico, os quais também nas questões epistemológicas travam contendas, por exemplo, sobre a questão dos paradigmas da ciência. “Os paradigmas, diz Kuhn, contém uma espécie de imagem do mundo que guia toda a atividade dos cientistas de uma comunidade, de uma disciplina” (DUTRA, 2017, p. 18).

Entendemos, portanto, que questões epistemológicas e ontológicas se entrelaçam no desenrolar das pesquisas acadêmicas. São questões filosóficas que perpassam as dimensões técnicas, metodológicas e teóricas das pesquisas, e que podem, juntamente com estas, serem explicitadas por meio da análise das produções. São esses referenciais mais amplos da reflexão filosófica que permitem uma análise crítica das conclusões que decorrem dos estudos de mapeamento das produções acadêmicas de uma área.

Uma conclusão possível, a partir desse entendimento, é a de que, talvez, seja mesmo necessário romper com os padrões estabelecidos, com as práticas de ensino e de pesquisa tradicionalmente constituídas que nos acomodam em períodos de normalidade científica e pedagógica, romper com os estilos de pensamento instaurados e compartilhados, para inaugurar uma nova fase na qual possamos estar mais conscientes dos problemas em relação aos quais



nossos estilos de pensamento se mostram limitadores. Essas considerações, vistas pelas lentes da epistemologia, particularmente a partir de autores como Kuhn e Fleck, encaminham nossa reflexão para uma retomada dos conceitos de “paradigma” e de “estilo de pensamento”, conforme definidos pelos epistemólogos, evidenciando-se as semelhanças entre eles.

Khun informa, na introdução de seu livro *A estrutura das revoluções científicas*, embora sem fornecer detalhes, a influência da leitura do livro de Fleck [*A gênese e o desenvolvimento de um fato científico*] na elaboração das ideias contidas em seu livro. De fato, o significado do termo paradigma tem semelhança com o que Fleck denomina de estilo de pensamento – ou seja, conhecimentos e práticas, para o enfrentamento de problemas de investigação, compartilhadas por grupos de cientistas, que constituiriam coletivos de pensamento. Fleck, com base na análise histórica, do mesmo modo que Kuhn faria mais tarde, argumenta que os estilos de pensamento teriam fases de instauração, extensão e transformação. As duas primeiras ocorreriam quando alguma novidade científica – que inclui modelo, técnica experimental, teoria – é proposta e amplamente compartilhada pelos pares do coletivo de pensamento para a solução de problemas de pesquisa. Essas duas fases constituiriam um período que Fleck denomina de classismo, com papel semelhante ao que Kuhn denominaria posteriormente de ciência normal. Já a fase de transformação seria aquela em que o coletivo de pensamento se conscientiza das complicações (...) de seu estilo, ou seja, se conscientiza da existência de problemas (tal como as anomalias kuhnianas) para os quais o estilo de pensamento que orienta a pesquisa não apresenta solução consistente. Segundo Fleck, essas complicações seriam uma das causas da mudança de estilo de pensamento, comportando também descontinuidades e rupturas. (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2009, p. 181).

Tudo indica, portanto, que é preciso dar continuidade à pesquisa e à análise sobre ela, pois é válida a reflexão e o questionamento sobre as razões que colocam em circulação esses objetos, saberes e conhecimentos, e não outros. Por que essas práticas científicas, e não outras? Vem da epistemologia de Lakatos o reconhecimento de que as teorias científicas são estruturadas como programas que oferecem orientação para as pesquisas. E, conforme o epistemólogo, um programa oferece aos cientistas um conjunto de referências que funcionam como um núcleo irreduzível, ou seja, uma pauta geral que indica como desenvolver o programa (CHALMERS, 1993). Portanto, há que se conceber um futuro aberto às novas possibilidades pela concepção de novos programas de pesquisa, e, nesse



sentido, cabe ressaltar a responsabilidade do corpo docente que desenvolve a orientação dos TCCs e os desafios que têm de enfrentar junto aos estudantes no que se refere a sua inserção no campo da pesquisa em Ensino de Ciências.

### 3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados da pesquisa realizada contribuem para resgatar um conjunto de experiências, reflexões e conhecimentos produzidos pelos acadêmicos de licenciatura do IFSC São José. E representa ainda uma maneira de facilitar que novos e melhores resultados sejam alcançados em termos de ensino de ciências e pesquisas acadêmicas na instituição, pois, se por um lado consegue apontar recorrências, a partir do que é realizado, por outro, e ao mesmo tempo, aponta para as lacunas, ou seja, para os objetos e referenciais teórico-metodológicos que não são estudados e experimentados. Representa, portanto, uma reflexão necessária para que seja possível um futuro aberto a novas possibilidades investigativas.

Na identificação e análise das fontes priorizadas nos TCCs, por exemplo, verificou-se grande interesse por investigar os sujeitos em escolas. Entretanto, o desafio maior seja, talvez, compreender a diversidade que compõe esses sujeitos e a heterogeneidade cultural e identitária no interior das escolas. Ou seja, talvez, abordar as possibilidades de educação não-formal. Enfim, não se trata de definir um leque de novas opções, mas sim de sugerir que é preciso considerar novas fontes e alargar o campo de opções para novos objetos de investigação. E o mesmo pode-se dizer em relação aos instrumentos utilizados pelos estudantes para coletar os dados em suas pesquisas. É preciso ousar mais. Experimentar outros instrumentais disponíveis e ampliar a observação participante, a pesquisa-ação; se apropriar das técnicas da pesquisa qualitativa, para ser menos quantitativista ou positivista no nível técnico dos trabalhos.

Contudo, foi na análise dos dados que caracterizam as metodologias e teorias em uso que conseguimos verificar, a partir das informações obtidas,



procedimentos e opções bastante diversificadas. Alertamos, no entanto, para a necessidade de que as informações sobre esses níveis constem nos resumos dos TCCs e que sejam de fato mais precisas e consistentes, dada a importância que adquirem para que se tenha uma visão geral do estudo.

Tal diversidade, conforme destacamos, está relacionada a uma característica do curso no interior do qual são produzidos os TCCs, que conta com um quadro de professores bastante diversificado em termos de formação e de áreas de conhecimento de origem. Acredita-se, nesse sentido, que os(as) professores(as) orientadores(as) de TCCs, têm encontrado junto a seus alunos(as) pesquisadores(as) maneiras criativas de inserção no campo da Educação Científica por meio do ensino e da pesquisa que desenvolvem.

Com a realização desta pesquisa conseguimos identificar, no que se refere às temáticas que são estudadas e às metodologias e teorias priorizadas, o indício de tendências presentes no campo analisado. A partir do estudo consegue-se inferir conclusões sobre temas e objetos do Ensino de Ciências que são pouco investigados ou que nem aparecem nesse contexto, além de metodologias e aportes teóricos que pouco são utilizadas ou que não ocorrem no âmbito das produções. Nesse sentido, o estudo realizado apresenta um cabedal de informações que permite prescrever possibilidades de pesquisas futuras que possam preencher as lacunas existentes. Mas, também, considerando que a pesquisa científica continua sendo realizada, sugere-se a continuidade desse trabalho de acompanhamento e análise da produção científica.



## 4 REFERÊNCIAS

- CHALMERS, A. **O que é ciência afinal?**. São Paulo: Brasiliense, 1993.
- DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de ciências: fundamentos e métodos**. 3ª Ed. São Paulo: Cortez, 2009.
- DENTZ, V. V.; TRUCCOLO, F. Mapeamento de pesquisas (teses e dissertações) sobre o Ensino de Ciências da Natureza (Física, Química e Biologia) nos níveis fundamental e médio. **Revista Técnico-Científica do IFSC**. v. 02, nº 01, p. 90-99, 2010.
- DUTRA, L. H. de A. **Introdução à teoria da ciência**. 4ª Ed. ver. ampl. Florianópolis: Editora da UFSC, 2017.
- FLECK, L. **Gênese e desenvolvimento de um fato científico**. Belo Horizonte: Fabrefactum Editora, (Coleção Ciência, Tecnologia e Sociedade). 2010.
- FOUREZ, G. **A construção das ciências: introdução à filosofia e à ética da ciência**. São Paulo: Editora da UNESP, 1995.
- FRANCISCO, C. A.; ALEXANDRINO, D. M.; QUEIROZ, S. L. Análise de Dissertações e Teses sobre o ensino de Química no Brasil: produção científica de programas de pós-graduação em destaque. **Investigações em Ensino de Ciências**. Porto Alegre: Instituto de Física – UFRGS. v. 30, nº 3, p. 21-60, 2015.
- LAUDAN, L. **O progresso e seus problemas: rumo a uma teoria do crescimento científico**. São Paulo: Editora Unesp, 2011.
- LEMGRUBER, M. S. **A educação em ciências físicas e biológicas a partir de teses e dissertações (1981-1995): uma história de sua história**. 1999. 192f. Tese (Doutorado) – Faculdade de Educação, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 1999.
- MACIAS-CHAPULA, C. A. O papel da informetria e da cienciometria e sua perspectiva nacional e internacional. **Ciências da Informação**, Brasília, v. 27, n. 2, p. 134-140, mai./ago. 1998.
- MILARÉ, T. **A pesquisa em ensino de Química na Universidade de São Paulo: estudo das dissertações e teses (2006 a 2009) sob a perspectiva fleckiana**. 2013. 184f. Tese (Doutorado) – Instituto de Física, Instituto de Química, Instituto de Biociências e Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013.



MORAES, M. C. M. de. A teoria tem consequências: indagações sobre o conhecimento no campo da educação. **Educação e Sociedade**. Campinas, v. 30, n. 107, p. 585-607, mai./ago. 2009.

MORAES, R. Realidade, teoria e pesquisa. In.: BORGES, R. M. R. (Org.). **Filosofia e história da ciência no contexto da educação em ciências: vivências e teorias**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2007.

NARDI, R. (Org.). **A pesquisa em ensino de Ciências no Brasil: alguns recortes**. São Paulo: Escrituras Editora, 2007.

KUHN, T. S. **A estrutura das revoluções científicas**. 6ª ed. São Paulo: Editora Perspectiva, 2001.

ROLOFF, F. B. **A circularidade do conhecimento em Química Verde em teses e dissertações: implicações ao seu ensino e à formação de professores de Química**. 2016. 346f. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2016.

SANCHEZ-GAMBOA, S. **Pesquisa em educação: métodos e epistemologias**. 2ª ed. Chapecó: Argos, 2012.

SANCHEZ-GAMBOA, S. **Projetos de pesquisa, fundamentos lógicos: a dialética entre pergunta e resposta**. Chapecó: Argos, 2013.

SANTOS, F. M. T.; GRECA, I. M. (Org.). **A pesquisa em ensino de ciências no Brasil e suas metodologias**. Ijuí: Ed. Uninuí, 2007.

SANTOS FILHO, J. C.; SANCHEZ-GAMBOA, S. **Pesquisa educacional: quantidade-qualidade**. 8ª Ed. São Paulo, Cortez, 2013.

SANTOS, B. de S. **A crítica da razão indolente: contra o desperdício da experiência**. Vol. 1. 8ª ed. São Paulo: Cortez, 2011.

SLONGO, I. I. P. **A produção acadêmica em ensino de Biologia: um estudo a partir de teses e dissertações**. 2004. 349f. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2004.

---

<sup>1</sup> O desenvolvimento dessa pesquisa contou com a participação de estudantes e professores do IFSC/São José, aos quais agradecemos pelas contribuições, especialmente a Sabrina, Franklin, Ediely e a professora Joce. E ao Instituto Federal de Santa Catarina pelo apoio financeiro concedido ao projeto.



<sup>2</sup> Destacamos particularmente três livros que foram muito esclarecedores a esse respeito: “A pesquisa em ensino de Ciências no Brasil: alguns recortes”, organizado por Roberto Nardi (2007); “A pesquisa em ensino de ciências no Brasil e suas metodologias”, organizado por Flavia M. T. dos Santos e Ilena M. Greca (2007); e “Ensino de Ciências: fundamentos e métodos”, escrito por Demétrio Delizoicov, José A. Angotti e Marta M. Pernambuco (2009).

<sup>3</sup> Os resultados do estudo (que envolveu estudantes de licenciatura do IFSC/São José, bolsistas de iniciação científica) foram publicados pela Revista Técnico Científica do IFSC em 2010 no artigo intitulado “Mapeamento de pesquisas (teses e dissertações) sobre o Ensino de Ciências da Natureza (Física, Química e Biologia) nos níveis fundamental e médio”.

Recebido em: 13/02/2018

Aprovado em: 24/08/2018

